

日本国特許庁 05.11.2004  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月 7日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-377904  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-377904]

出願人 ソニー株式会社  
Applicant(s):

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

BEST AVAILABLE COPY

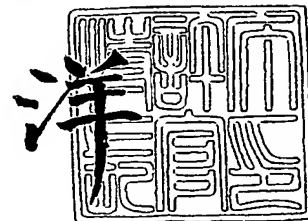
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENTPRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3112543

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390473406  
【提出日】 平成15年11月 7日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 C09K 11/06  
C07C211/61

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 高田 一範

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 植田 尚之

【特許出願人】  
【識別番号】 000002185  
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100086298  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 船橋 國則  
【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007364  
【納付金額】 21,000円

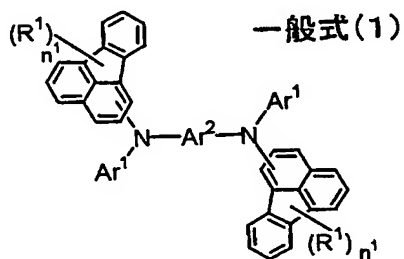
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9904452

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

下記一般式 (1) で示され、緑色発光する素子の発光層に用いられることを特徴とする有機発光材料。

## 【化 1】



ただし、一般式 (1) 中において、 $n^1$  は 0 以上 3 以下の整数であり、 $R^1$  は炭素数 10 以下のアルキル基であり、 $Ar^1$  は炭素数 20 以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数 10 以下の置換基を有しても良い一価基であり、 $Ar^2$  は環数 1 ~ 3 の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数 30 以下の環集合体から誘導され炭素数 4 以下の置換基を有しても良い二価基である。

## 【請求項 2】

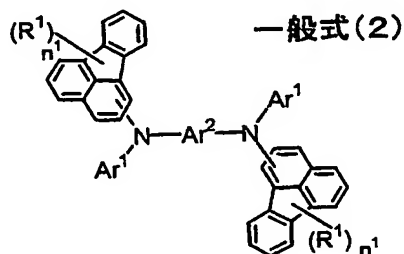
請求項 1 記載の有機発光材料において、

前記一般式 (1) 中の  $Ar^1$  が無置換のフェニル基であり、 $n^1$  が 0 であり、 $Ar^2$  が無置換のビフェニルから誘導される二価基であることを特徴とする有機発光材料。

## 【請求項 3】

下記一般式 (2) で示される有機発光材料。

## 【化 2】



ただし、一般式 (2) 中において、 $n^1$  は 0 以上 3 以下の整数であり、 $R^1$  は炭素数 10 以下のアルキル基であり、 $Ar^1$  は炭素数 20 以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数 10 以下の置換基を有しても良い一価基であり、 $Ar^2$  は環数 1 ~ 3 の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数 30 以下の環集合体から誘導され炭素数 4 以下の置換基を有しても良い二価基であり、前記一価基が無置換のフェニル基でありかつ前記二価基が無置換のビフェニルから誘導される二価基である場合を除く。

## 【請求項 4】

請求項 3 記載の有機発光材料において、

前記一般式 (2) に示される有機発光材料は、緑色発光の有機素子の発光層に用いられる発光性材料である

ことを特徴とする有機発光材料。

## 【請求項 5】

請求項 3 記載の有機発光材料において、

前記一般式(2)中の $Ar^2$ を構成する環集合体は、ビフェニル、ビナフチル、またはピアントラセニルである

ことを特徴とする有機発光材料。

【請求項6】

請求項3記載の有機発光材料において、

前記一般式(2)中の、 $Ar^1$ を構成する単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導される一価基が、炭素数10以下の置換基を有している

ことを特徴とする有機発光材料。

【請求項7】

請求項6記載の有機発光材料において、

前記炭素数10以下の置換基は、メチル基、エチル基、i-プロピル基、およびt-ブチル基から選ばれたアルキル基である

ことを特徴とする有機発光材料。

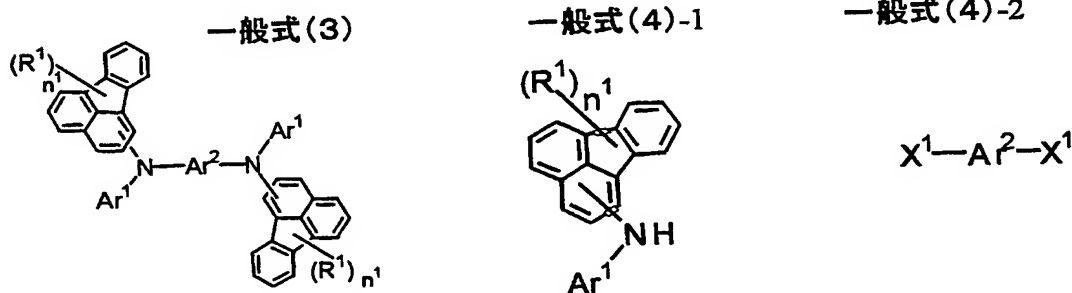
【請求項8】

下記一般式(3)に示す有機材料の製造方法であって、

下記一般式(4)-1に示す化合物および一般式(4)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

【化3】



ただし、一般式(3)および一般式(4)-1中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基であり、 $Ar^1$ は炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数10以下の置換基を有しても良い一価基である。また、一般式(3)および一般式(4)-2中において、 $Ar^2$ は環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基である。さらに、一般式(4)-2中において、 $X^1$ は、ハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキルカルボキシ酸エステル基である。

【請求項9】

請求項8記載の有機材料の製造方法において、

前記一般式(4)-2中の $Ar^2$ を構成する環集合体がビフェニル、ビナフチル、またはピアントラセニルのうちの1つである

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

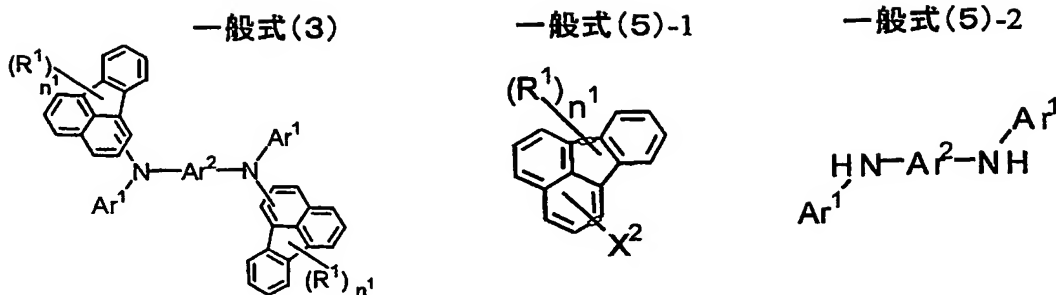
【請求項10】

下記一般式(3)に示す有機材料の製造方法であって、

下記一般式(5)-1に示す化合物および一般式(5)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

## 【化 4】



ただし、一般式(3)および一般式(5)-1中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基である。また、一般式(5)-1中において、 $X^2$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基である。さらに、一般式(3)および一般式(5)-2中において、 $Ar^1$ は炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数10以下の置換基を有しても良い一価基であり、 $Ar^2$ は環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基である。

## 【請求項11】

請求項10記載の有機材料の製造方法において、

前記一般式(5)-2中の $Ar^2$ を構成する環集合体がビフェニル、ピナフチル、またはピアントラセニルのうちの1つである

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

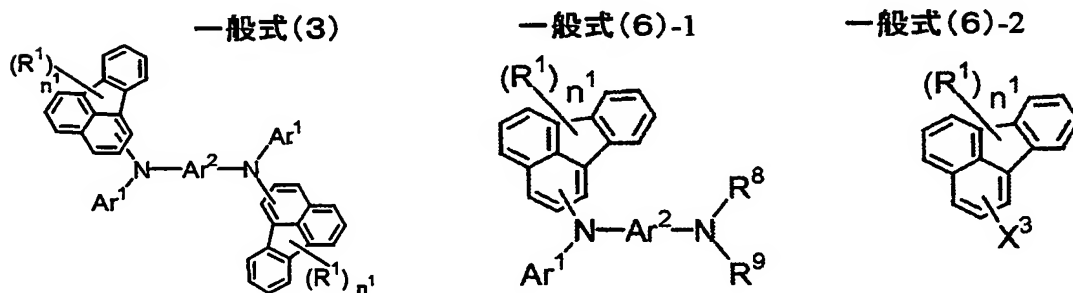
## 【請求項12】

下記一般式(3)に示す有機材料の製造方法であって、

下記一般式(6)-1に示す化合物および一般式(6)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

## 【化 5】



ただし、一般式(3)、一般式(6)-1および(6)-2中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基である。また、一般式(3)および一般式(6)-1中において、 $Ar^1$ は炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数10以下の置換基を有しても良い一価基であり、 $Ar^2$ は環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基である。また、一般式(6)-1中において、 $R^8$ は水素原子或いは $Ar^1$ であり、 $R^9$ は水素原子である。さらに、一般式(6)-2中において、 $X^3$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基である。

## 【請求項13】

請求項 12 記載の有機材料の製造方法において、  
前記一般式 (6) -1 中の  $Ar^2$  を構成する環集合体がビフェニル、ビナフチル、または  
ピアントラセニルのうちの 1 つである

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

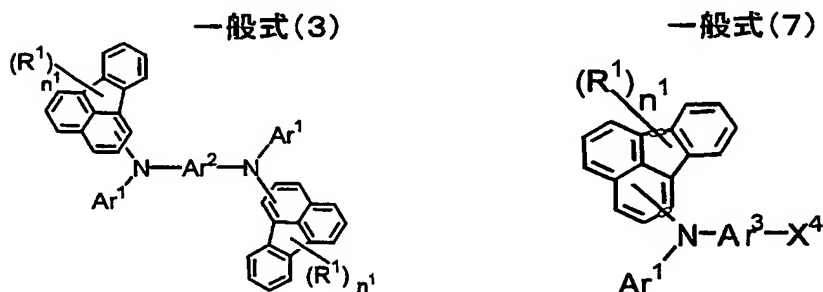
【請求項 14】

下記一般式 (3) に示す有機材料の製造方法であって、

下記一般式 (7) に示す化合物を、等量の金属、金属塩あるいは金属触媒を用いて反応  
させる

ことを特徴とする有機材料の製造方法

【化 6】



ただし、一般式 (3) および一般式 (7) 中において、 $n^1$  は 0 以上 3 以下の整数であり、 $R^1$  は炭素数 10 以下のアルキル基であり、 $Ar^1$  は炭素数 20 以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数 10 以下の置換基を有しても良い一価基である。また、一般式 (3) 中において、 $Ar^2$  は環数 1 ~ 3 の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数 30 以下の環集合体から誘導され炭素数 4 以下の置換基を有しても良い二価基である。さらに、一般式 (7) 中において、 $Ar^3$  は環数 1 ~ 3 の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数 4 以下の置換基を有しても良い二価基であり、 $X^4$  はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基である。

【請求項 15】

請求項 14 記載の有機材料の製造方法において、

前記一般式 (7) に示す化合物  $X^4$  をマグネシウムハライド、ボロン酸あるいはボロン酸エステルに変換した化合物と、一般式 (7) に示す化合物とを反応させる

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

【請求項 16】

請求項 14 記載の有機材料の製造方法において、

前記一般式 (7) 中の  $Ar^3$  は、ベンゼン、ナフタレン、或いはアントラセンから誘導された二価基である

ことを特徴とする有機材料の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】有機発光材料およびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光材料およびその製造方法に関し、特に発光素子の発光層に添加することにより緑色に発光する有機発光材料およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELディスプレイは、発光素子として有機EL素子を配列形成してなる表示装置であり、その鮮やかさ、薄さなどから次世代フラットパネルディスプレイの候補として、脚光を浴びている。しかしながら、その実用化にいたるためには、有機EL素子における発光効率の高効率化、発光寿命の長寿命化が必須である。このような中、有機EL素子の発光効率および発光輝度の向上を目的として、一対の電極間にベンゾフルオランテン誘導体を含有する層を挟持した構成が提案されている（下記特許文献1～3参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2002-69044号公報

【特許文献2】特開2002-43058号公報

【特許文献3】特開平10-189247号公報

【0004】

また、上記有機EL素子を用いた有機ELディスプレイにおいて、フルカラーディスプレイを実現する上では、発光効率、色純度、および信頼性の高い三原色（赤色、緑色、青色）の発光材料を用いることが不可欠である。これらのうち緑色の発光材料は、最も古くから研究されており、クマリンやキナクリドン等の、レーザー色素骨格を基本とした材料開発が続けられてきている（下記特許文献4、5参照）。

【0005】

【特許文献4】米国特許第4,736,032号明細書

【特許文献5】米国特許第5,593,788号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

有機ELディスプレイの商品化にとって最も重要な課題は、高信頼性素子の獲得である。しかしながら、有機発光材料は、素子中で過酷な励起、失活課程の繰り返される条件下にさらされているため、素子構成中の有機材料の一部は化学変化を受けざるを得ない状況下であり、発光効率および信頼性の点で未だに充分でない。

【0007】

そこで本発明は、発光効率および色純度が十分に良好でかつ信頼性のより高い、緑色の有機発光材料およびその製造方法を提供することを目的とする。

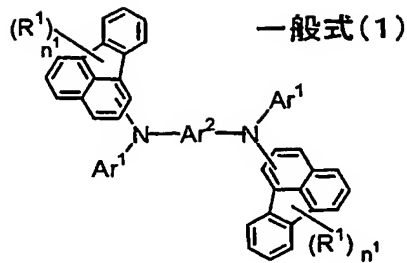
【課題を解決するための手段】

【0008】

このような目的を達成するための本発明の第1の有機発光材料は、下記一般式（1）で示され、緑色発光する発光素子（例えば有機EL素子）の発光層に用いられることを特徴としている。

また、このような第2の有機発光材料は、

## 【化 7】



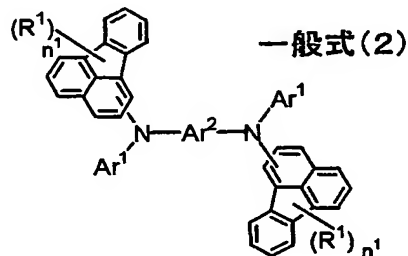
## 【0009】

この一般式(1)中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基である。また、 $Ar^1$ は、炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導される一価基であり、炭素数10以下の置換基を有していても良い。さらに、 $Ar^2$ は、環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導された二価基である。この二価基は、炭素数4以下の置換基を有しても良い。

## 【0010】

また、本発明の第2の有機発光材料は、下記一般式(2)で示される有機発光材料である。

## 【化 8】



## 【0011】

この一般式(2)は、上述の一般式(1)と同様であり、 $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ も上述した一般式(1)と同様である。しかしながら、第2の有機発光材料においては、一般式(2)において、 $Ar^1$ を構成する一価基が無置換のフェニル基であり、かつ $Ar^2$ を構成する二価基が無置換のビフェニルから誘導される二価基である場合を除くこととする。

## 【0012】

また、このような第2の有機発光材料は、緑色発光する発光素子(例えば有機EL素子)の発光層に用いられる発光性材料であることとする。

## 【0013】

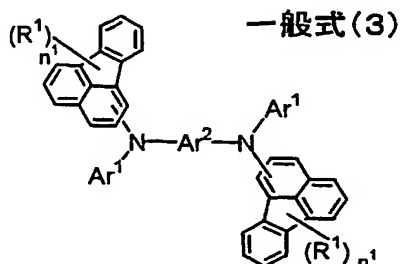
以上のような構成の本発明の第1の有機発光材料および第2の有機発光材料は、構成元素数が3であって非常に強固な分子骨格を有する。つまり、従来、緑色発光の有機発光材料として幅広く使用されているAlq3は、その構成元素数が5(炭素、水素、酸素、窒素、アルミニウム)である。また、この他にもクマリンやキナクリドン等の、従来の緑色発光の有機発光材料は、そのほとんどが構成元素数4以上である。これにより、本発明の有機発光材料は構成元素数が3と、従来の緑色発光の有機発光材料と比較して構成元素数が少なく、これによりより強固な分子骨格が実現されるのである。したがって、本発明の有機発光材料は、緑色発光の有機発光材料としての耐性が高く劣化が小さく抑えられる。しかも、この有機発光材料を緑色発光の発光層に用いることにより、色度の高い高輝度発光の発光素子(例えば有機EL素子)が構成される。

## 【0014】



また、本発明は、上述した第1の有機発光材料および第2の有機発光材料の両方を含む下記一般式(3)に示す有機材料の製造方法でもある。

【化9】



【0015】

この一般式(3)は、上述の一般式(1)および一般式(2)と同様であり、 $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ も上述した一般式(1)および一般式(2)と同様であると共に、 $Ar^1$ を構成する一価基が無置換のフェニル基であり、かつ $Ar^2$ を構成する二価基が無置換のビフェニルから誘導される二価基である場合も含んでいる。

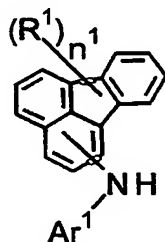
【0016】

このうち、第1の製造方法は、下記一般式(4)-1に示す化合物および一般式(4)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

【化10】

一般式(4)-1

一般式(4)-2



【0017】

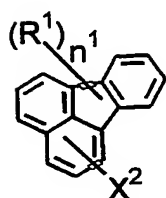
これらの一般式(4)-1および一般式(4)-2中における、 $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した一般式(3)における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(4)-2中における $X^1$ は、ハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンシルホン酸エステル基であることとする。

【0018】

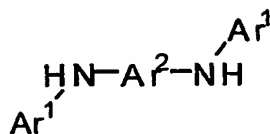
また、第2の製造方法は、下記一般式(5)-1に示す化合物および一般式(5)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

## 【化 1 1】

一般式(5)-1



一般式(5)-2



## 【0019】

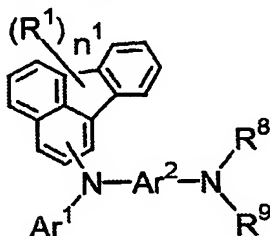
これらの一般式(5)-1および一般式(5)-2中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した一般式(3)における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(5)-1中における $X^2$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。

## 【0020】

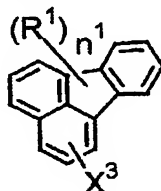
また、第3の製造方法は、下記一般式(6)-1に示す化合物および一般式(6)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

## 【化 1 2】

一般式(6)-1



一般式(6)-2



## 【0021】

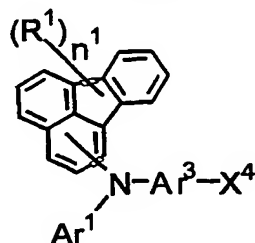
これらの一般式(6)-1および一般式(6)-2中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した一般式(3)における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(6)-1中における $R^8$ は水素原子或いは、 $Ar^1$ であり、 $R^9$ は水素原子であり、さらに、一般式(6)-2中における $X^3$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。

## 【0022】

また、第4の製造方法は、下記一般式(7)に示す化合物を、等量の金属(例えば銅)、金属塩(例えば銅、ニッケル)あるいは金属触媒(例えばニッケル、パラジウム、または銅)を用いて反応させる製造方法である。

## 【化 1 3】

一般式(7)



## 【0023】

この一般式(7)中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ は、上述した一般式(3)における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ と同様であることとする。また、一般式(7)中における $Ar^3$ は、環数1～3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基であり、 $X^4$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。

## 【0024】

このような第4の製造方法においては、上述した前記一般式(7)に示す化合物 $X^4$ をマグネシウムハライド、ボロン酸あるいはボロン酸エステルに変換した化合物と、一般式(7)に示す化合物とを反応させても良い。

## 【0025】

以上のような第1～第4の何れかの製造方法により、一般式(3)に示される有機材料が合成される。

## 【発明の効果】

## 【0026】

以上説明した本発明の第1の有機発光材料および第2の有機発光材料によれば、耐性が高く劣化が小さく抑えられ、かつ発光効率および色純度が十分に良好な緑色発光の有機素子を得ることが可能になる。またこの結果、このような有機発光材料を有機層に用いた有機素子と共に、赤色発光素子および青色発光素子を1組にして画素を構成することにより、色再現性の高いフルカラー表示が可能になる。

## 【0027】

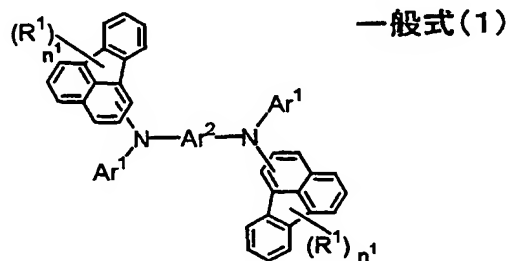
また、本発明の有機材料の製造方法によれば、上述した緑色発光の発光層を構成する材料として適する有機材料を合成することが可能である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0028】

次に、本発明の実施の形態を説明する。本発明の第1の有機発光材料は、下記一般式(1)で示され、緑色発光の発光素子(例えば有機EL素子)の発光層に用いられることを特徴としている。

## 【化14】



## 【0029】

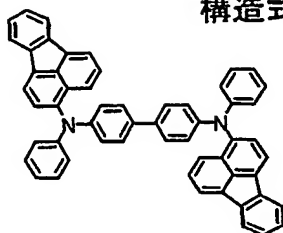
この一般式(1)中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基である。また、 $Ar^1$ は、炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導される一価基であり、炭素数10以下の置換基を有していても良い。さらに、 $Ar^2$ は、環数1～3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導された二価基である。この二価基は、炭素数4以下の置換基を有しても良い。

## 【0030】

そして、このような緑色発光の有機発光材料の具体例としては、一般式(1)中の $Ar^1$ が無置換のフェニル基であり、 $n^1$ が0であり、 $Ar^2$ が無置換のビフェニルから誘導される二価基である下記構造式(1)の材料を例示することができる。

## 【化 15】

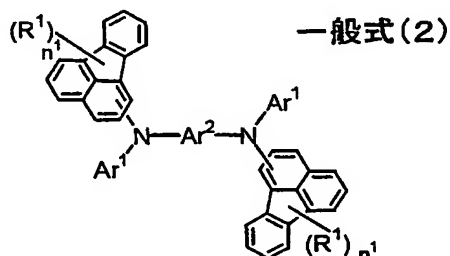
構造式(1)



## 【0031】

また、本発明の第2の有機発光材料は、下記一般式(2)で示される有機発光材料である。

## 【化 16】



## 【0032】

この一般式(2)中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基である。また、 $Ar^1$ は炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導される一価基であり、炭素数10以下の置換基を有しても良い。さらに、 $Ar^2$ は環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導される二価基であり、炭素数4以下の置換基を有しても良い。ただし、この一般式(2)中において、一価基が無置換のフェニル基でありかつ二価基が無置換のビフェニルから誘導される二価基である場合を除くこととする。

## 【0033】

また、この有機発光材料は、緑色発光する素子(例えば有機EL素子)の発光層に用いられる発光性材料であることとする。

## 【0034】

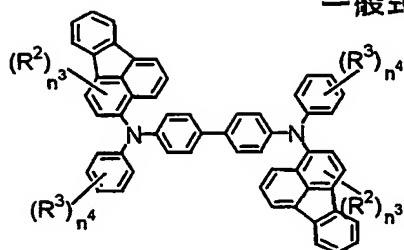
特に、一般式(2)で示される中の $Ar^2$ を構成する環集合体としては、例えばビフェニル、ピナフチル、またはピアントラセニルを用いることができる。そして、 $Ar^2$ は、これらの環集合体から誘導される二価基に、炭素数4以下の置換基を有しても良い。

## 【0035】

このような第2の有機発光材料のうち、一般式(2)で示される中の $Ar^2$ を構成する環集合体がビフェニルである場合、有機発光材料は下記一般式(8)に示される構成とすることができる。

【化17】

一般式(8)



【0036】

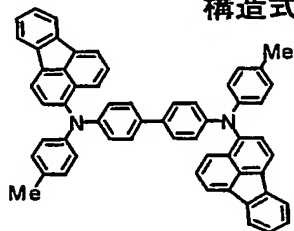
この一般式(8)中において、 $R^2$ 、 $R^3$ はそれぞれ独立に、メチル基、エチル基、i-プロピル基、t-ブチル基から選ばれたアルキル基であることとする。そして、 $n^3$ は0以上3以下の整数であり、 $n^4$ は1以上3以下の整数であることとする。

【0037】

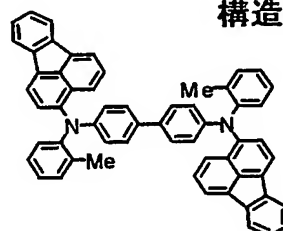
また、このような有機発光材料の具体例としては、下記構造式(2)および構造式(3)の化合物を例示することができる。

【化18】

構造式(2)



構造式(3)

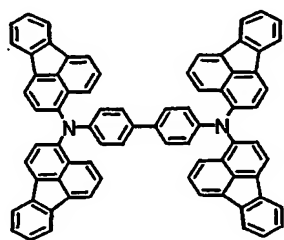


【0038】

また、第2の有機発光材料のうち、上述した一般式(2)中の $Ar^2$ を構成する環集合体がビフェニルである場合、 $Ar^1$ を構成する単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導される一価基は、ベンゼンであることに限定されることはない。例えば、この1価基は、フルオランテンから誘導された一価基であっても良い。このような有機発光材料の具体例としては、下記構造式(4)の化合物を例示することができる。

【化19】

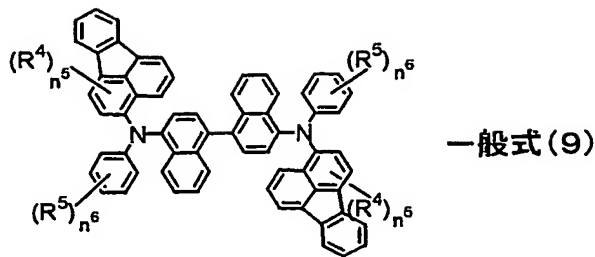
構造式(4)



【0039】

そして、一般式(2)で示される中の $Ar^2$ を構成する環集合体がピナフチルである場合、有機発光材料は下記一般式(9)に示される構成であることが好ましい。

## 【化 20】



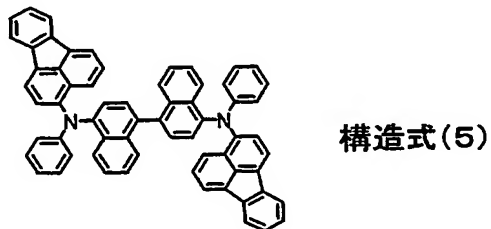
## 【0040】

この一般式(9)中において、 $R^4$ 、 $R^5$ はそれぞれ独立に、メチル基、エチル基、i-プロピル基、t-ブチル基から選ばれたアルキル基であることとする。そして、 $n^5$ 、 $n^6$ はそれぞれ独立に0以上3以下の整数であることとする。

## 【0041】

このような有機発光材料の具体例としては、下記構造式(5)の化合物を例示することができる。

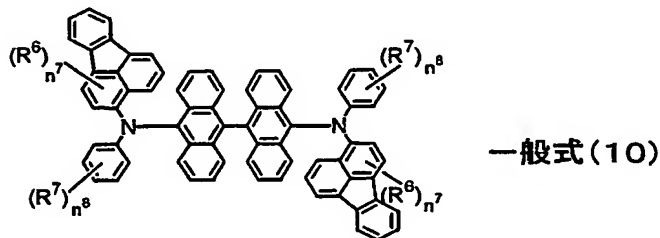
## 【化 21】



## 【0042】

さらに、一般式(2)で示される中の $Ar^2$ を構成する環集合体がピアントラセニルである場合、有機発光材料は下記一般式(10)に示される構成であることが好ましい。

## 【化 22】



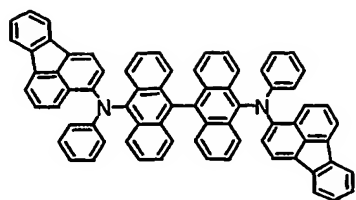
## 【0043】

この一般式(10)中において、 $R^6$ 、 $R^7$ はそれぞれ独立に、メチル基、エチル基、i-プロピル基、t-ブチル基から選ばれたアルキル基であり、 $n^7$ 、 $n^8$ はそれぞれ独立に0以上3以下の整数である。

## 【0044】

このような有機発光材料の具体例としては、下記構造式(6)の化合物を例示することができる。

## 【化23】



構造式(6)

## 【0045】

以上説明した第1および第2の有機発光材料は、有機素子の発光層を構成する材料として用いられ、特に緑色発光の有機素子における発光層に発光性を有するゲスト材料として用いられる。これにより、色度の良好な緑色発光の有機素子を得ることができる。

## 【0046】

特に、以上説明した本発明の第1の有機発光材料および第2の有機発光材料は、構成元素数が3であって非常に強固な分子骨格を有する。つまり、従来、緑色発光の有機発光材料として幅広く使用されているAlq3は、その構成元素数が5（炭素、水素、酸素、窒素、アルミニウム）である。また、この他にもクマリンやキナクリドン等の、従来の緑色発光の有機発光材料は、そのほとんどが構成元素数4以上である。これにより、本発明の有機発光材料は構成元素数が3と、従来の緑色発光の有機発光材料と比較して構成元素数が少なく、これによりより強固な分子骨格が実現されるのである。したがって、本発明の有機発光材料は、緑色発光の有機発光材料としての耐性が高く劣化が小さく抑えられる。しかも、この有機発光材料を緑色発光の発光層に用いることにより、色度の高い高輝度発光の有機素子が構成される。

## 【0047】

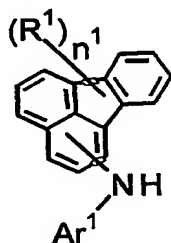
次に、上記一般式(1)に示す第1のEL発光材料および上記一般式(2)に示す第2の有機発光材料の製造方法を説明する。尚、ここで示す製造方法で得られる有機材料は、有機発光材料として用いられるものに限定されるものではない。

## 【0048】

まず、このような有機材料を得るための第1の製造方法は、(4)-1に示す化合物および一般式(4)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

## 【化24】

一般式(4)-1



一般式(4)-2



## 【0049】

これらの一般式(4)-1および一般式(4)-2中における、 $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した第1の有機発光材料および第2の有機発光材料の説明に用いた各一般式における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(4)-2中における $X^1$ は、ハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキルカンスルホン酸エステル基であることとする。 $X^1$ がハロゲン原子である場合には、臭素またはヨウ素が用いられる。

## 【0050】

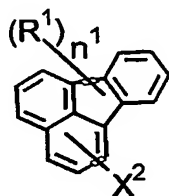
特に、このような第1の製造方法では、一般式(4)-2中の $Ar^2$ を構成する環集合体として例えば、ビフェニル、ビナフチル、およびピアントラセニルが好適に用いられる。

## 【0051】

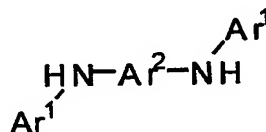
また、上記有機材料を得るための第2の製造方法は、下記一般式(5)-1に示す化合物および一般式(5)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

## 【化25】

一般式(5)-1



一般式(5)-2



## 【0052】

これらの一般式(5)-1および一般式(5)-2中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した第1の有機発光材料および第2の有機発光材料の説明に用いた各一般式における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(5)-1中における $X^2$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。 $X^2$ がハロゲン原子である場合には、臭素またはヨウ素が用いられる。

## 【0053】

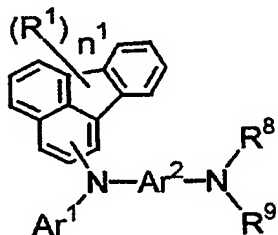
特に、このような第2の製造方法では、一般式(5)-2中の $Ar^2$ を構成する環集合体として例えば、ビフェニル、ピナフチル、およびピアントラセニルが好適に用いられる。

## 【0054】

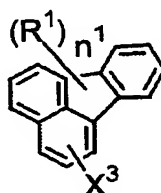
そして、第3の製造方法は、下記(6)-1に示す化合物および一般式(6)-2に示す化合物を、金属触媒を用いて反応させる製造方法である。金属触媒としては、パラジウム触媒または銅触媒が用いられる。

## 【化26】

一般式(6)-1



一般式(6)-2



## 【0055】

これらの一般式(6)-1および一般式(6)-2中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ は、上述した第1の有機発光材料および第2の有機発光材料の説明に用いた各一般式における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$ と同様であることとする。また、一般式(6)-1中における $R^8$ は水素原子或いは $Ar^1$ であり、 $R^9$ は水素原子であり、さらに、一般式(6)-2中における $X^3$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。 $X^3$ がハロゲン原子である場合には、臭素またはヨウ素が用いられる。

## 【0056】

特に、このような第3の製造方法では、一般式(6)-1中の $Ar^2$ を構成する環集合体として例えば、ビフェニル、ピナフチル、およびピアントラセニルが好適に用いられる。

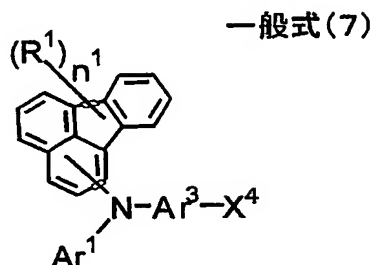
## 【0057】

また、第4の製造方法は、下記一般式(7)に示す化合物を、等量の金属(銅)、金属(銅またはニッケル)塩あるいは金属触媒(ニッケル触媒、パラジウム触媒、または銅触



媒)を用いて反応させる製造方法である。

【化 27】



【0058】

これらの一般式(7)中における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ は、上述した第1の有機発光材料および第2の有機発光材料の説明に用いた各一般式における $n^1$ 、 $R^1$ 、 $Ar^1$ と同様であることとする。また、一般式(7)中における $Ar^3$ は、環数1~3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基であり、 $X^4$ はハロゲン原子あるいはペルフルオロアルキカンスルホン酸エステル基であることとする。 $X^4$ がハロゲン原子である場合には、臭素またはヨウ素が用いられる。

【0059】

特に、このような第4の製造方法では、一般式(7)中の $Ar^3$ を構成する環集合体として例えば、ベンゼン、ナフタレン、或いはアントラセンから誘導された二価基が好適に用いられる。

【0060】

また、このような第4の製造方法においては、上述した前記一般式(7)に示す化合物 $X^3$ をマグネシウムハライド、ボロン酸あるいはボロン酸エステルに変換した化合物と、一般式(7)に示す化合物とを反応させても良い。

【実施例】

【0061】

以下、本発明の実施例を説明する。ここでは、一般式(5)-1および一般式(5)-2を用いて説明した第2の製造方法によって有機発光材料を合成する方法を説明する。

【0062】

まず、トルエン(200ml)、トリ(*t*-ブチル)ホスフィン(0.4g, 2.0mmol)、酢酸パラジウム(0.1g, 4.5mmol)、N,N-ジフェニルベンジジン(4.8g, 14mmol)、ナトリウム*t*-ブトキシド(4.8g, 50mmol)の混合物に、3-プロモフルオランテン(9.0g, 32mmol)を3回に分けて投入し、90℃にて50時間反応加熱した。

【0063】

室温まで冷却後、結晶をろ過し、少量のトルエンで洗浄した。粗品をシリカゲルクロマトグラフィーで精製し、得られた生成物を昇華精製したところ、構造式(1)の化合物(3.5G, 淡橙色粉末)を得た。

【0064】

得られた化合物について、(a)質量分析(MS)、(b)核磁気共鳴分析(NMR)、および(c)可視紫外吸収スペクトル分析(UV-VIS)の各分析を行い、次のような結果を得た。

(a) MS(TOF);  $m/z = 736.4$  [ $(M^+)$ ]

(b)  $^1H$ -NMR(400MHz,  $CDCl_3$ ); 7.00(m, 2H), 7.10-7.18(8H), 7.20-7.28(4H), 7.30-7.47(12H), 7.65(d, 2H,  $J = 8.5$ Hz), 7.70-7.80(8H)

(c) UV-VIS( $\lambda_{max}$ ) 443nm, PL( $\lambda_{max}$ ) 543nm (in Dioxane)

【0065】

上記 (a) と (b) の分析結果から、実施例の合成法により、構造式 (1) の化合物が合成されたことが確認された。また上記 (c) の吸収スペクトルから、合成された構造式 (1) の化合物のフィルムが、色度の良好な緑色発光であることが確認された。

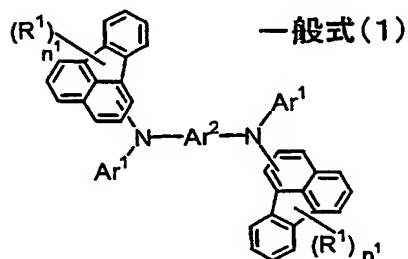
## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 発光効率および色純度が十分に良好でかつ信頼性のより高い、緑色の発光層の構成に適する有機発光材料およびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 下記一般式(1)で示され、緑色発光する素子の発光層に用いられることを特徴とする有機発光材料。

## 【化1】



ただし、一般式(1)中において、 $n^1$ は0以上3以下の整数であり、 $R^1$ は炭素数10以下のアルキル基であり、 $Ar^1$ は炭素数20以下の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素から誘導され炭素数10以下の置換基を有しても良い一価基であり、 $Ar^2$ は環数1～3の単環あるいは縮環式芳香族炭化水素で構成された炭素原子数30以下の環集合体から誘導され炭素数4以下の置換基を有しても良い二価基である。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 3 7 7 9 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号  
氏 名 ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**